

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-018479

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

H04B 1/38  
H04Q 7/28

(21)Application number : 06-175921

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1994

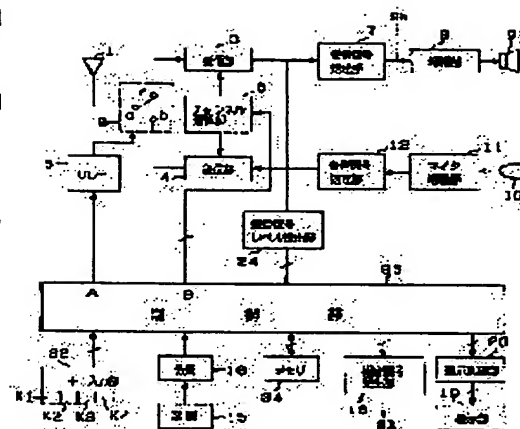
(72)Inventor : YAMAGUCHI MASANOBU  
MATSUO MITSUAKI  
KITAMURA KAZUHISA

## (54) TRANSMITTER-RECEIVER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a transmitter-receiver capable of searching a free channel in a short time by starting a search from a channel used at the end of previous communication.

**CONSTITUTION:** After the output of a reception signal level detector 24 in the channel at present is tentatively stored, the channel is switched and the size relation of the output value of the reception signal level detector 24 in the switched channel and the stored output value is judged. Then, when the channel for which a reception signal level is lowest is found from the specified number of the channels, channel signals are transmitted by the channel at present. Since the free channel is searched from the channel used at the end of the previous communication and the communication immediately becomes possible when the channel is free, search time is shortened. Also, since an opposite party is called by the held channel even when no response is present, the need of performing a search operation again is eliminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平8-18479

(43)公開日 平成8年(1996)1月19日

### 技術表示箇所

H04Q 7/28

110 A

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 19 頁)

(22)出願日 平成6年(1994)7月4日

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

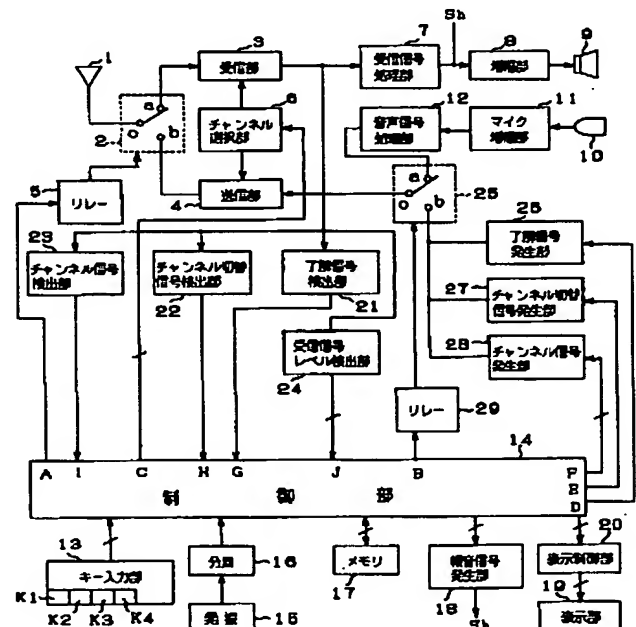
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 送受信装置

(57) 【要約】

【目的】 空きチャンネルのサーチを短時間に行なうことができるようにする。

【構成】 空きチャンネルサーチの選択により、チャンネル切替信号の送信を行ない、その直後から前回交信の最後に使用されたチャンネルからサーチを開始する。全チャンネルの中から受信信号レベルが最も低いチャンネルが見つかり、現在のチャンネルにてチャンネル信号を送信する。そして、その直後から受信状態にし、相手側から送信される受信確認信号を受信すると、その直後からサーチにより見つけたチャンネルに切り替える。一方、受信状態の時にチャンネル切替信号を受信すると、その時から現在のチャンネルで待機し、その後にチャンネル信号を受信すると受信確認信号の送信を行ない、その直後から受信したチャンネル信号に対応するチャンネルに切り替える。これにより、前回の交信の最後に使用したチャンネルが空いていればそのまますぐに交信可能になるので、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化が図れる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送受信処理を行なう周波数を選択及び設定して無線によって信号の送受信処理を行なう送受信装置において、

設定されている周波数で受信した信号の受信レベルを検出して記憶する検出記憶手段と、  
周波数の切り換えを指示する際に操作される切換指示手段と、

この切換指示手段が操作された際、前記設定されている周波数とは異なる周波数で受信処理を行なう受信手段と、

この受信手段により受信された信号の受信レベルを検出する検出手段と、

この検出手段により検出された受信レベルと、前記検出記憶手段に記憶されている受信レベルとを比較する比較手段と、

この比較手段により前記受信手段によって受信された信号レベルが前記検出記憶手段に記憶されている受信レベルよりも小さいと判断された際、上記設定されている周波数に変えて上記受信手段により受信した周波数を設定する設定切換手段と、を備えたことを特徴とする送受信装置。

【請求項 2】 上記切換指示手段が操作された際、上記始めに設定されていた周波数で所定の信号を送信する送信手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の送受信装置。

【請求項 3】 上記設定切換手段により上記設定されている周波数に変えて上記受信手段により受信した周波数が設定された際、上記始めに設定されていた周波数で所定の信号を送信する送信手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の送受信装置。

【請求項 4】 送信手段、受信手段及び送信及び受信を行なうための複数の周波数のチャンネルを選択するチャンネル選択手段を有し、音声による通話を行なう送受信装置において、  
前記チャンネル選択手段によりチャンネルの選択が行なわれる毎に選択されたチャンネルを記憶すると共に切り替えが行なわれない期間記憶内容を保持する第 1 の記憶手段と、

空きチャンネルのサーチを開始する設定が行なわれた場合に前記第 1 の記憶手段に記憶されたチャンネルから前記各チャンネルを順次選択するように前記チャンネル選択手段を制御するチャンネル選択制御手段と、  
前記チャンネル選択手段にてチャンネルの選択が行なわれる毎に選択されたチャンネルでの受信信号レベルを検出する検出手段と、

この検出手段により検出された受信信号レベルをチャンネルに対応して記憶する第 2 の記憶手段と、を備え、  
前記チャンネル選択制御手段は、前記チャンネル選択手段によりチャンネルの選択が行なわれる毎に前記検出手

2

段により検出された受信信号レベルと前記第 2 の記憶手段に記憶された受信信号レベルとを比較し、前記検出手段にて検出された受信信号レベルが前記第 2 の記憶手段に記憶された受信信号レベルよりも小さいと判断すると、前記第 2 の記憶手段の内容を前記検出手段にて検出された受信信号レベルとこの受信信号レベルに対応するチャンネルに更新し、空きチャンネルサーチの終了後には前記第 2 の記憶手段に記憶されたチャンネルを選択するように前記チャンネル選択手段を制御することを特徴とする送受信装置。

【請求項 5】 サーチするチャンネルの数を指定するサーチチャンネル指定手段を有することを特徴とする請求項 4 記載の送受信装置。

【請求項 6】 前記チャンネル選択制御手段は、さらに、空きチャンネルのサーチを開始する設定が行なわれた時にはチャンネルの切り替えを知らせるためのチャンネル切替信号を前記送信手段から送信する制御を行ない、また、空きチャンネルのサーチ終了時には前記第 2 の記憶手段に記憶されたチャンネルに応じたチャンネル信号を前記送信手段から送信する制御を行なうことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の送受信装置。

【請求項 7】 前記受信手段の出力からチャンネル信号を検出するチャンネル信号検出手段を有し、  
前記チャンネル選択制御手段は、受信時に前記チャンネル信号検出手段にてチャンネル信号が検出された場合にこのチャンネル信号を受信したことを知らせる受信確認信号を前記送信手段から送信する制御を行なうと共に該チャンネル信号に応じたチャンネルを選択するように前記チャンネル選択手段を制御することを特徴とする請求項 4、5 又は 6 記載の送受信装置。

【請求項 8】 前記第 2 の記憶手段に記憶されたチャンネルにチャンネル選択が行なわれた時又は前記チャンネル信号検出手段にて検出されたチャンネル信号に応じたチャンネルにチャンネル選択が行なわれた時に報知を行なう報知手段を有することを特徴とする請求項 4、5、6 又は 7 記載の送受信装置。

【請求項 9】 前記報知手段は、音声又は光を発生することを特徴とする請求項 8 記載の送受信装置。

【請求項 10】 送信手段、受信手段及び送信及び受信を行なうための複数の周波数のチャンネルを選択するチャンネル選択手段を有し、音声による通話を行なう送受信装置において、  
空きチャンネルのサーチを開始する設定が行なわれた時から所定時間毎に前記各チャンネルを順次選択するように前記チャンネル選択手段を制御するチャンネル選択制御手段と、

あるチャンネルが選択された時から次のチャンネルが選択されるまでの間に前記受信手段の出力に基づいて受信信号の受信回数と該受信信号を受信した時間を計測する計測手段と、

## 3

この計測手段にて計測された前記受信信号の受信回数と該受信信号を受信した時間をチャンネルに対応して記憶する記憶手段と、

空きチャンネルのサーチ終了時に前記記憶手段の記憶内容を表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする送受信装置。

【請求項 1 1】 前記表示手段は、各チャンネル毎に前記受信信号の受信回数と該受信信号を受信した時間をグラフ表示することを特徴とする請求項 1 0 記載の送受信装置。

【請求項 1 2】 サーチするチャンネルの数を指定するサーチチャンネル指定手段を有することを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 記載の送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、特定小電力無線、パーソナル無線およびアマチュア無線等の送受信装置には空きチャンネルをサーチする空きチャンネルサーチ機能が設けられているものがある。特に、特定小電力無線のように限られたチャンネル数（9 波）での使用を行なう送受信装置には、効率良くチャンネルを使用する必要があることからキャリアセンスという方式が採用されている。このキャリアセンス方式とは搬送波を受信することにより自分が発信しようとするチャンネルが空いているか否かを検知するものである。従来の特定小電力無線の空きチャンネルサーチ機能としては、発信前にチャンネルをフリー（特定のチャンネルを選択しない）にしておき、送信スイッチがオンされると同時に空きチャンネルのサーチを開始し、空きチャンネルを見つけると、そのチャンネルで相手の呼び出しを行なう。相手側は呼び出されたチャンネルでストップし、この時点で相手側が返事をする事で交信可能になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の送受信装置にあっては、以下の問題点があった。

（イ）上述した従来の空きチャンネルサーチは、送信する毎に不特定のチャンネルからサーチを開始し、空きチャンネルが見つかったと、相手側と共にそのチャンネルに合せるという処理を行なうので、交信開始までに時間がかかるという欠点があった。

（ロ）特に、ある時間以上経っても相手側から返事がなかった場合には呼び出しを中止するので、再度、相手と交信送信を行なう場合にはもう一度同じ動作を繰り返さなければならなかった。

【0004】（ハ）空きチャンネルサーチを行なう機能を有していない場合は、1 チャンネルずつチャンネルを切り替えて空きチャンネルまたは混信の少ないチャンネルを選択するようにしているが、自分の近くにいる第三

## 4

者が交信中の受信状態にあるのを知らずにチャンネルを選択した場合、一時的に混信が少なくなっただけであり、第三者が送信を行なうことでその存在に気付いた時には再度空きチャンネルを探さなければならず、交信を開始するまでに時間がかかるという問題点があった。

（ニ）使用中のチャンネルにおいて混信等の影響によってノイズが多くなってきた場合、ノイズの少ないチャンネルを探すことになるが、この場合も上記同様の問題点がある。

10 【0005】そこで本発明は、空きチャンネルのサーチを短時間に行なうことができる送受信装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため、請求項 1 記載の発明による送受信装置は、送受信処理を行なう周波数を選択及び設定して無線によって信号の送受信処理を行なう送受信装置において、設定されている周波数で受信した信号の受信レベルを検出して記憶する検出記憶手段と、周波数の切り換えを指示する際に操作される切

20 換指示手段と、この切換指示手段が操作された際、前記設定されている周波数とは異なる周波数で受信処理を行なう受信手段と、この受信手段により受信された信号の受信レベルを検出する検出手段と、この検出手段により検出された受信レベルと、前記検出記憶手段に記憶されている受信レベルとを比較する比較手段と、この比較手段により前記受信手段によって受信された信号レベルが前記検出記憶手段に記憶されている受信レベルよりも小さいと判断された際、上記設定されている周波数に変えて上記受信手段により受信した周波数を設定する設定切換手段とを備えたことを特徴とする。

30

【0007】また、好ましい態様として、例えば請求項 2 記載の発明のように、上記切換指示手段が操作された際、上記始めに設定されていた周波数で所定の信号を送信する送信手段を設けても良い。例えば請求項 3 記載の発明のように、上記設定切換手段により上記設定されている周波数に変えて上記受信手段により受信した周波数が設定された際、上記始めに設定されていた周波数で所定の信号を送信する送信手段を設けても良い。

40 【0008】請求項 4 記載の発明による送受信装置は、送信手段、受信手段及び送信及び受信を行なうための複数の周波数のチャンネルを選択するチャンネル選択手段を有し、音声による通話を行なう送受信装置において、前記チャンネル選択手段によりチャンネルの選択が行なわれる毎に選択されたチャンネルを記憶すると共に切り替えが行なわれない期間記憶内容を保持する第 1 の記憶手段と、空きチャンネルのサーチを開始する設定が行なわれた場合に前記第 1 の記憶手段に記憶されたチャンネルから前記各チャンネルを順次選択するように前記チャンネル選択手段を制御するチャンネル選択制御手段と、

50 前記チャンネル選択手段にてチャンネルの選択が行なわ

## 5

れる毎に選択されたチャンネルでの受信信号レベルを検出する検出手段と、この検出手段により検出された受信信号レベルをチャンネルに対応して記憶する第2の記憶手段とを備え、前記チャンネル選択制御手段は、前記チャンネル選択手段によりチャンネルの選択が行なわれる毎に前記検出手段により検出された受信信号レベルと前記第2の記憶手段に記憶された受信信号レベルとを比較し、前記検出手段にて検出された受信信号レベルが前記第2の記憶手段に記憶された受信信号レベルよりも小さいと判断すると、前記第2の記憶手段の内容を前記検出手段にて検出された受信信号レベルとこの受信信号レベルに対応するチャンネルに更新し、空きチャンネルサーチの終了後には前記第2の記憶手段に記憶されたチャンネルを選択するように前記チャンネル選択手段を制御することを特徴とする。

【0009】また、好ましい態様として、例えば請求項5記載の発明のように、サーチするチャンネルの数を指定するサーチチャンネル指定手段を設けても良い。例えば、請求項6記載の発明のように、前記チャンネル選択制御手段は、さらに、空きチャンネルのサーチを開始する設定が行なわれた時にはチャンネルの切り替えを知らせるためのチャンネル切替信号を前記送信手段から送信する制御を行ない、また、空きチャンネルのサーチ終了時には前記第2の記憶手段に記憶されたチャンネルに応じたチャンネル信号を前記送信手段から送信する制御を行なうようにしても良い。例えば、請求項7記載の発明のように、前記受信手段の出力からチャンネル信号を検出するチャンネル信号検出手段を有し、前記チャンネル選択制御手段は、受信時に前記チャンネル信号検出手段にてチャンネル信号が検出された場合にこのチャンネル信号を受信したことを知らせる受信確認信号を前記送信手段から送信する制御を行なうと共に該チャンネル信号に応じたチャンネルを選択するように前記チャンネル選択手段を制御するようにしても良い。

【0010】例えば、請求項8記載の発明のように、前記第2の記憶手段に記憶されたチャンネルにチャンネル選択が行なわれた時又は前記チャンネル信号検出手段にて検出されたチャンネル信号に応じたチャンネルにチャンネル選択が行なわれた時に報知を行なう報知手段を設けても良い。例えば、請求項9記載の発明のように、前記報知手段は、音声又は光を発生するようにしても良い。

【0011】請求項10記載の発明による送受信装置は、送信手段、受信手段及び送信及び受信を行なうための複数の周波数のチャンネルを選択するチャンネル選択手段を有し、音声による通話を行なう送受信装置において、空きチャンネルのサーチを開始する設定が行なわれた時から所定時間毎に前記各チャンネルを順次選択するように前記チャンネル選択手段を制御するチャンネル選択制御手段と、あるチャンネルが選択された時から次の

## 6

チャンネルが選択されるまでの間に前記受信手段の出力に基づいて受信信号の受信回数と該受信信号を受信した時間を計測する計測手段と、この計測手段にて計測された前記受信信号の受信回数と該受信信号を受信した時間をチャンネルに対応して記憶する記憶手段と、空きチャンネルのサーチ終了時に前記記憶手段の記憶内容を表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。また、好ましい態様として、例えば請求項11記載の発明のように、前記表示手段は、各チャンネル毎に前記受信信号の受信回数と該受信信号を受信した時間をグラフ表示するようにしても良い。例えば、請求項12記載の発明のように、サーチするチャンネルの数を指定するサーチチャンネル指定手段を設けても良い。

## 【0012】

【作用】本発明では、空きチャンネルサーチを開始する設定が行なわれると、チャンネルを切り替えることを相手側に知らせるためのチャンネル切替信号の送信が行なわれる。そして、その直後から前回交信の最後に使用されたチャンネルからサーチが開始される。そして、指定された数のチャンネルの中から受信信号レベルが最も低いチャンネルが見つかり、現在のチャンネルにてチャンネル信号の送信が行なわれる。そして、その直後から受信状態になり、相手側より送信される受信確認信号を受信すると、その直後から見つけ出したチャンネルにチャンネルの切り替えが行なわれる。一方、相手側ではチャンネル切替信号を受信すると、その時からチャンネル信号を受信するまで現在のチャンネルで待機し、チャンネル信号を受信すると、この信号を受け取ったことを知らせる受信確認信号の送信を行ない、その直後から受信したチャンネル信号に対応するチャンネルにチャンネルの切り替えを行なう。

【0013】したがって、前回の交信の最後に使用したチャンネルから空きチャンネルのサーチが行なわれ、このチャンネルが空いていればそのまますぐに交信可能になるので、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化が図れる。また、常に、あるチャンネルを保持することから、相手への呼び出しに対して応答がなかった場合でもその保持したチャンネルで相手呼び出せることから、従来のように再度サーチ動作を行なうことがなく、このようなことから空きチャンネルのサーチに要する時間を短縮することができる。また、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化によって、快適な通信が可能になる。

【0014】また、本発明では、空きチャンネルサーチを開始する設定が行なわれると、指定された数のチャンネルの各々が所定時間毎に順次切り替えられ、各時間において受信信号の受信回数と受信時間（離散している場合は合計受信時間）が計測され、記憶される。そして、指定された数のチャンネルにおける受信信号の受信回数と受信時間の計測が終了すると、これらの記憶結果がグラフ等により表示される。したがって、空きチャンネル

を一目で確認できることから、空きチャンネルへの移行を短時間に行なうことができる。

#### 【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。

#### (I) 第1実施例

図1は本発明に係る送受信装置の第1実施例の回路構成を示すブロック図である。なお、この実施例の送受信装置はチャンネル数が9波に規制された携帯用特定小電力型無線機（以下トランシーバと称す）に適用したものである。

#### A. トランシーバの構成

##### (a) 回路構成

図1において、1はアンテナ、2はアンテナ1を送信用と受信用に切り替える送受信切替回路であり、その共通接点cがアンテナ1に接続され、固定接点aが受信部3の入力端に接続されている。また、その固定接点bが送信部4の出力端に接続されている。この送受信切替回路2の共通接点cは、受信時には固定接点aに投入され、送信時には固定接点bに投入される。受信部3は図示せぬ高周波増幅・同調回路、周波数変換回路および中間周波増幅回路等により構成され、アンテナ1を介して受信した受信信号（FM信号）を中間周波数（Inter Frequency：略してIF）に変換して出力する。送信部4は搬送波の発生と変調を行ない、中間周波数から送信周波数に変換して出力する。5は送受信切替回路2の上記接点切替を駆動するリレーである。

【0016】6は受信部3および送信部4のチャンネル選択を行なうチャンネル選択部であり、後述する制御部14の出力端Cからのチャンネル信号が供給されると、そのチャンネル信号に応じたチャンネルを選択し、受信部3および送信部4に設定する。7はIF信号から音声信号を復調する受信信号処理部であり、図示せぬ振幅制限器および周波数弁別器等により構成される。8は増幅部であり、音声信号を増幅してスピーカ9に供給する。この増幅部8には無信号時のホワイトノイズを消すために音声増幅機能を停止させるスケルチ回路（図示略）が設けられている。10はマイクロフォン（以下マイクという）、11はマイク増幅部であり、マイク10より出力される音声信号を増幅して出力する。12は音声信号処理部であり、変調波に周波数偏移が必要以上に掛からないように音声信号の振幅を制御する。

【0017】13はキー入力部であり、モードキーK1、送信キーK2およびチャンネル選択キーK3、K4等の各種キーより構成され、その出力が後述する制御部14に取り込まれる。モードキーK1はノーマルモード、空きチャンネルサーチモードまたは時刻表示モードの設定に使用され、このモードキーK1を押す毎にノーマルモードと空きチャンネルサーチモードと時刻表示モードとが交互に設定される。この場合、空きチャンネル

サーチモードが設定されると、全てのチャンネルをサーチして空きチャンネルを見つけ出し、そのチャンネルに切り替える処理が行なわれる。この処理の詳細については後述する。また、時刻表示モードが設定されると、現在時刻を表示する処理が行なわれる。送信キーK2は送信に使用され、この送信キーK2を押すことにより送信状態に移行し、離すことにより受信状態に移行する。

【0018】チャンネル選択キーK3、K4はチャンネル選択に使用される。この場合、チャンネルキーK3を押す毎に周波数の高い方のチャンネル選択が行なわれ、チャンネルキーK4を押す毎に周波数の低い方のチャンネル選択が行なわれる。15は発振部であり、基準クロック信号を出力する。16は分周部であり、発振部15より出力されるクロック信号を分周して本装置に必要とされるクロック信号を出力する。この分周部16によって分周されたクロック信号は制御部14に取り込まれる。17はRAM等のメモリであり、各種レジスタが設定される。このメモリ17は後述するGCKレジスタの値を保持しておく為に常時バックアップされる。

#### 【0019】(b) メモリ17のエリアマップ

図2はメモリ17の内容の一部を示す図であり、以下に示すレジスタが設定される。

表示レジスタ17a：表示を行なうデータを記憶する為のレジスタ

計時レジスタ17b：計時を行なう為のレジスタ

M：モードの切り替えに使用されるレジスタであり、2ビットで構成され、モードキーK1が押される毎に反転する。

M=00：ノーマルモード

M=01：空きチャンネルサーチモード

M=10：時刻表示モード

【0020】GCK：現在選択されているチャンネルの記憶に使用されるレジスタ

ACK：空きチャンネルの記憶に使用されるレジスタ

JSK1：受信信号レベルの記憶に使用されるレジスタ

JSK2：空きチャンネルサーチ処理における受信信号レベルの記憶に使用されるレジスタ

L：空きチャンネル処理におけるチャンネルの切り替え回数の記憶に使用されるレジスタ

N：空きチャンネル処理における空きチャンネルの記憶に使用されるレジスタ

P：空きチャンネル処理におけるチャンネル信号の送信回数の記憶に使用されるレジスタ

【0021】図1に戻り、18は報音信号発生部であり、ブザー音を発生させる為の報音信号Shを発生する。この報音信号発生部18は後述するように相手のトランシーバから送信されたチャンネル切替信号が受信された場合に制御部14の制御によって動作する。この報音信号発生部18から出力された報音信号Shは増幅部8に供給され、この増幅部8にて増幅された後、スピー

カ 9 より出力される。19 は表示部であり、受信信号レベル、チャンネル番号および空きチャンネル報知等の表示に使用される。この表示部 19 には LED (発光ダイオード)、EL (エレクトロルミネセンス)、液晶またはプラズマディスプレイ等が用いられる。20 は表示制御部であり、制御部 14 より供給される表示データおよび制御信号にしたがって表示部 19 の表示を行なう。21 は受信部 3 より出力される IF 信号の中から了解信号を検出して出力する了解信号検出部である。22 は受信部 3 より出力される IF 信号の中からチャンネル切替信号を検出して出力するチャンネル切替信号検出部である。23 は受信部 3 より出力される IF 信号の中からチャンネル信号を検出して出力するチャンネル信号検出部である。

【0022】24 は受信部 3 から出力される IF 信号のレベルを検出し、その結果をディジタル変換して出力する受信信号レベル検出部である。25 は音声信号処理部 12 の出力と、後述する了解信号発生部 26、チャンネル切替信号発生部 27 またはチャンネル信号発生部 28 の出力との切り替えを行なう信号切替回路である。この信号切替回路 25 はその共通接点 c が送信部 4 の入力端に接続され、その固定接点 a が音声信号処理部 12 の出力端に接続され、また、その固定接点 b が了解信号発生部 26、チャンネル切替信号発生部 27 またはチャンネル信号発生部 28 の出力端に接続されている。了解信号発生部 26 は制御部 14 の出力端 D からの制御信号が供給されると了解信号を発生し、チャンネル切替信号発生部 27 は制御部 14 の出力端子 E からの制御信号が供給されるとチャンネル切替信号を発生する。29 は信号切替回路 25 を切替駆動するリレーである。

【0023】上述した制御部 14 は図示せぬ CPU と、この CPU を制御する為のプログラムが書き込まれた ROM と、CPU の動作において使用される RAM とを有して構成されている。ここで、制御部 14 の制御内容について列記する。

(c) 制御部 14 の制御内容

(イ) 制御部 14 は、その出力端子 A からリレー 5 を駆動するための駆動信号を出力する。この場合、制御部 14 はキー入力部 13 の送信キー K2 がオフからオンになると、この駆動信号をリレー 5 に供給して送受信切替回路 2 の切り替えを行ない、その共通接点 c を固定接点 b 側に投入させる。

(ロ) 出力端子 B からリレー 29 を駆動するための駆動信号を出力する。この場合、制御部 14 は了解信号発生部 26、チャンネル切替信号発生部 27 またはチャンネル信号発生部 28 の出力を送信する際に駆動信号をリレー 29 に供給して信号切替回路 25 の切り替えを行ない、その共通接点 c を固定接点 b 側に投入させる。

【0024】(ハ) 出力端 C からチャンネル選択を行なうためのチャンネル信号を出力する。制御部 14 はキー

入力部 13 のチャンネルキー K3 または K4 が操作されると、この操作に基づくチャンネル信号をチャンネル選択部 6 に供給し、受信部 3 と送信部 4 のチャンネル選択を行なう。この場合、上述の如くチャンネルキー K3 の操作により周波数が高い方のチャンネル選択を行ない、また、チャンネルキー K4 の操作により周波数が低い方のチャンネル選択を行なう。

(ニ) チャンネル信号を受信すると、出力端 D から了解信号発生部 26 を動作させる制御信号を出力する。

(ホ) 空きチャンネルサーチモードの設定が行なわれると、出力端 E からチャンネル切替信号発生部 27 を動作させる制御信号を出力する。

(ヘ) チャンネル切替信号を送信した後に、出力端 F からチャンネル信号発生部 28 を動作させる制御信号を出力する。

【0025】(ト) 入力端 G から了解信号検出部 21 より出力される検出信号を入力し、入力端 H からチャンネル切替信号検出部 22 より出力される検出信号を入力する。また、入力端 I からチャンネル信号検出部 23 より出力される検出信号を入力し、入力端 J から受信信号レベル検出部 24 より出力される検出信号を入力する。

(チ) キー入力部 13 のモードキー K1 が空きチャンネルサーチモードに設定されると、相手側に対してチャンネル切替信号を送信し、その直後から空きチャンネルのサーチを開始し、該当するチャンネルが見つかったと、元のチャンネルに戻り、見つけ出したチャンネルに対応するチャンネル信号を送信する。チャンネル信号を送信した後、受信状態に移行し、受信状態において了解信号検出部 21 にて検出された了解信号を入力すると、見つけ出したチャンネルへチャンネルの切り替えを行なう。

【0026】(リ) キー入力部 13 のモードキー K1 がノーマルモードに設定された状態で、チャンネル切替信号検出部 22 から出力される検出信号を入力すると、送信操作を無効にし、受信状態を続ける。そして、受信状態においてチャンネル信号検出部 23 から出力されるチャンネル信号を入力すると、了解信号発生部 26 に制御信号を供給する。そして、チャンネル信号検出部 23 から出力されたチャンネル信号をチャンネル選択部 6 に供給する。

(ヌ) 空きチャンネルを見つけた時と了解信号を受信した時に報音を発生させる制御信号を報音信号発生部 18 に供給する。この場合、空きチャンネルを見つけた時の報音と了解信号を受信した時の報音が異なるようになっている。また、空きチャンネルを見つけた時には、さらに、見つけたことを知らせる内容の表示データを制御信号と共に表示制御部 20 に供給する。

以上の構成において、フローチャートを参照しながら動作について説明する。

【0027】B. トランシーバの動作

(a) 空きチャンネルサーチモード時の動作のタイムチ



ャート

図3は空きチャンネルサーチモード時の2台のトランシーバA、Bにおける動作を示すタイムチャートであり、

(a)はトランシーバAの送受信状態を示すタイムチャート、(b)はトランシーバAにおけるチャンネル切替信号のタイムチャート、(c)はトランシーバAにおけるチャンネル信号のタイムチャート、(d)はトランシーバAにおける信号A(了解信号検出部21から出力される信号)のタイムチャート、(e)はトランシーバAにおける報音信号のタイムチャートである。(f)はトランシーバBにおける送受信状態を示すタイムチャート、(g)はトランシーバBにおける信号B(チャンネル切替信号検出部22から出力される信号)のタイムチャート、(h)はトランシーバBにおける信号C(チャンネル信号検出部23から出力される信号)におけるタイムチャート、(i)はトランシーバBにおける了解信号のタイムチャートである。

【0028】(b) 空きチャンネルサーチモード時の動作の概要

例えば、トランシーバAを所持したユーザが受信状態の時にキー入力部13のモードキーK1を空きチャンネルサーチモードに設定すると、図3(a)に示すように受信状態から送信状態に移行し、チャンネル切替信号(図3(b))の送信が行なわれる。このチャンネル切替信号を相手側のトランシーバBが受信すると、チャンネル切替信号検出部22から図3(g)に示す信号Bが出力される。これにより、トランシーバBでは送信操作が無効になり受信状態が維持される。トランシーバAはチャンネル切替信号を送信した後、空きチャンネルのサーチを開始する。

【0029】空きチャンネルのサーチは、現在のチャンネルにおける受信信号レベル検出器24の出力を一時的に記憶した後、チャンネルの切り替えを行ない、このチャンネルにおける受信信号レベル検出器24の出力を読み込む。そして、切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器24の出力値と、記憶した出力値との大小関係を判定する。この判定において切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器24の出力値が記憶した出力値よりも小さいと判断すると、この出力値を記憶した出力値に代って記憶する。すなわち、出力値の更新を行なう。これに対して、切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器24の出力値が記憶した出力値よりも大きいと判断すると、出力値の更新を行わず、次のチャンネルに切り替えて同様の処理を行なう。このように1チャンネル切り替える毎に受信信号レベル検出器24の出力を読み込み、この出力値と記憶した出力値との大小関係を判定する。そして、全てのチャンネルにおける受信信号レベルの比較を行なった後、最終的に記憶値として残った出力値に対応するチャンネルを空きチャンネルとして決定する。

【0030】トランシーバAは空きチャンネルを見つけると、例えば”ピッ”という報音を発生すると共に表示を行ない、このトランシーバAを所持したユーザに空きチャンネルを見つけたことを知らせる。そして、元のチャンネルに戻って送信状態にし、見つけた空きチャンネルに応じたチャンネル信号の送信を行なう。トランシーバBは元のチャンネルで受信状態になっているので、このチャンネルでトランシーバAから送信されたチャンネル信号を受信すると、送信状態に移行して了解信号の送信を行ない、その後、受信状態に戻り、現在のチャンネルから空きチャンネルにチャンネルの切り替えを行なう。トランシーバAはトランシーバBから送信された了解信号を受信すると、例えば”ピッ、ピッ”という報音を発生し、ユーザにトランシーバBがチャンネル信号を受け取ったことを知らせる。

【0031】次に、図4～図8に示すフローチャートを参照しながら動作について説明する。

(c) ゼネラルフロー

図4はこの実施例のトランシーバの動作を示すゼネラルフローである。この処理では、ステップS10～ステップS16でノーマルモードにおける送受信の処理を行なう。すなわち、ステップS10でノーマルモードであるか否かの判定、すなわちMレジスタの値が「00」か否かの判定を行なう。この判定においてノーマルモードであると判断すると、ステップS12に進み、送信キーK2が押されたか否かの判定を行なう。この判定において送信キーK2が押されていない判断するとステップS14に進み受信処理を行なう。

【0032】受信処理では、GCKレジスタ(現在チャンネル記憶レジスタ)に記憶されているチャンネルデータを読み出してチャンネル選択部6に供給する。これにより、当該チャンネルデータに応じたチャンネルが受信部3に設定され、そのチャンネルで受信状態に移行する。受信状態に移行すると、受信信号レベル検出部24の出力を入力端Jを介して取り込み、この出力に応じた表示データを制御信号と共に表示制御部20に供給する。これにより表示部19に受信信号レベルの表示が行なわれる。なお、チャンネルデータは受信部3に設定されると共に送信部4にも設定される。一方、上記ステップS12の判定において、送信キーK2が押されたと判断すると、ステップS18に進み、送信処理を行なう。すなわち、リレー5を動作させて送受信切替回路2の切り替えを行ない、アンテナ1を送信部4に接続する。この接続が行なわれた後、マイク10に入力された音声が増幅部11、音声信号処理部12、送信部4を介してアンテナ1から送信される。

【0033】上記ステップS10の判定において、ノーマルモードでないと判断すると、ステップS18に進み、空きチャンネルサーチモードであるか否かの判定、すなわちMレジスタの値が「01」か否かの判定を行な



う。この判定において、空きチャンネルサーチモードであると判断すると、ステップ S 20 に進み、空きチャンネルサーチ処理を行なう。この空きチャンネルサーチ処理の詳細については後述する。この空きチャンネルサーチ処理を終了した後はステップ S 10 に進む。上記ステップ S 18 の判定において、空きチャンネルサーチモードでないと判断すると、ステップ S 22 に進み、時刻表示モードであるか否かの判定、すなわち M レジスタの値が「10」か否かの判定を行なう。この判定において時刻表示モードであると判断するとステップ S 26 に進み、時刻表示処理を行なう。すなわち、現在時刻を示す表示データを制御信号と共に表示制御部 20 に供給する。これにより、表示部 19 に現在時刻がアナログまたはデジタル表示される。上記ステップ S 22 の判定において時刻表示モードでないと判断すると、何も処理をせずステップ S 10 に進む。

#### 【0034】(d) 受信処理

図 5 は受信処理を示すフローチャートである。この処理では、まず、ステップ S 30 で上述の如く GCK レジスタに記憶されているチャンネルデータをチャンネル選択部 6 に供給し、前回交信の最後に使用していたチャンネルで受信を開始する。次いで、ステップ S 32 で受信信号レベルの取り込みを行なう。次いで、ステップ S 34 で受信信号レベルを JSK1 レジスタ（受信信号レベル記憶レジスタ 1）に記憶する。受信信号レベルを記憶した後、ステップ S 36 に進み、信号 B があるか否かの判定を行なう。この判定において、信号 B がないと判断するとそのまま処理を抜ける。この信号 B は相手側のトランシーバから送信されたチャンネル切替信号を受信した際にチャンネル切替信号検出部 22 から出力される信号である。この信号 B は相手側のトランシーバが空きチャンネルサーチ処理を実行しない限り、チャンネル切替信号検出部 22 から出力されないため、通常の交信ではステップ S 36 を介して処理を抜けることになる。

【0035】これに対して、相手側のトランシーバが空きチャンネルサーチ処理を実行すると、チャンネル切替信号を受信することになるので、ステップ S 36 からステップ S 38 に進む。ステップ S 38～ステップ S 46 では、送信操作を無効にし、また、チャンネル切替信号を受信してから 10 秒以内でチャンネル信号を受信するか否かの判定を行なう。すなわち、ステップ S 38 で送信操作を無効にし、次いでステップ S 40 で 10 秒タイマをスタートさせる。タイマをスタートさせた後、ステップ S 42 でチャンネル信号が有るか否かの判定を行ない、チャンネル信号が無いと判断するとステップ S 44 で 10 秒タイマを「1」増加させる。次いで、ステップ S 46 で 10 秒に達したか否かの判定を行ない、10 秒に達していないと判断するとステップ S 42 に進む。チャンネル信号が無い状態が 10 秒間続くと、そのまま処理を抜け、ステップ S 16（ゼネラルフロー）の表示処

理にてチャンネル信号が無いことを知らせる表示を行なう。これに対してステップ S 42 の判定においてチャンネル信号が有ると判断すると、ステップ S 48 に進み 10 秒タイマをクリアした後、ステップ S 50 に進む。

【0036】ステップ S 50 に進むと、ACK1 レジスタにチャンネル信号を記憶する。すなわち、空きチャンネルを記憶する。次いでステップ S 52 で了解信号の送信を行なう。すなわち、まず、リレー 5 を動作させて送受信切替回路 2 の切り替えを行ない、アンテナ 1 を送信部 4 に接続する。次いで、リレー 29 を動作させて信号切替回路 25 の切り替えを行ない、了解信号発生部 26 を送信部 4 に接続する。これらの接続後、了解信号発生部 26 に了解信号を発生させるための制御信号を供給する。これにより了解信号発生部 26 から了解信号が出力される。そして、出力された了解信号は送信部 4 を介してアンテナ 1 から送信される。

【0037】了解信号の送信を行なった後、ステップ S 54 で受信状態に移行する。すなわち、リレー 5 を動作させて送受信切替回路 2 の切り替えを行ない、アンテナ 1 を受信部 3 に接続する。受信状態に移行した後、ステップ S 56 に進み、チャンネル切り替えを行なう。すなわち、ACK1 レジスタに記憶されたチャンネルデータを読み出し、これをチャンネル選択部 6 に供給する。これにより受信部 3 および送信部 4 がこのチャンネルに設定される。チャンネルを設定した後、ステップ S 58 に進み、ACK1 レジスタの内容を GCK レジスタに記憶する。すなわち、現在チャンネルを空きチャンネルに更新する。これにより、今回サーチした空きチャンネルが次の現在チャンネルになる。チャンネルの更新後、処理を抜ける。

#### 【0038】(e) 空きチャンネルサーチ処理

図 6、図 7 および図 8 は空きチャンネルサーチ処理を示すフローチャートである。この空きチャンネルサーチ処理は、ステップ S 60～ステップ S 64 で現在チャンネルの記憶と、現在チャンネルでの受信信号レベルの取り込み・記憶とを行なう。すなわち、ステップ S 60 で GCK レジスタ（現在チャンネル記憶レジスタ）の値を ACK レジスタ（空きチャンネル記憶レジスタ）に記憶する。次いでステップ S 62 で現在チャンネルで受信信号レベルの取り込みを行ない、この取り込んだ受信信号レベルをステップ S 64 で JSK1 レジスタ（受信信号レベル記憶レジスタ 1）に記憶する。

【0039】現在チャンネルでの受信信号レベルを JSK1 レジスタに記憶した後、ステップ S 66 でチャンネル切替信号の送信を行なう。すなわち、まず、リレー 5 を動作させて送受信切替回路 2 の切り替えを行ない、アンテナ 1 を送信部 4 に接続する。次いでリレー 29 を動作させて信号切替回路 25 の切り替えを行ない、チャンネル切替信号発生部 27 を送信部 4 に接続する。これらの接続後、チャンネル切替信号発生部 27 にチャンネル

切替信号を発生させるための制御信号を供給する。これによりチャンネル切替信号発生部27からチャンネル切替信号が出力される。そして、出力されたチャンネル切替信号は送信部4を介してアンテナ1から送信される。チャンネル切替信号を送信した後、ステップS68に進み、受信状態に移行する。すなわち、リレー5を動作させて送受信切替回路2の切り替えを行ない、アンテナ1を受信部3に接続する。

【0040】受信状態に移行した後、ステップS70～ステップS94で空きチャンネルサーチを行なう。すなわち、ステップS70でACKレジスタの値をNレジスタに記憶する。この場合、ACKレジスタにはGCKレジスタの値、すなわち現在チャンネルが記憶されている。ACKレジスタの値をNレジスタに記憶した後、ステップS72に進み、Lレジスタの値を「0」にする。すなわち、Nレジスタをクリアする。そして、ステップS74でLレジスタの値を「1」増加し、次いでステップS76でNレジスタの値を「1」増加させる。ここで、例えば、Nレジスタの値（すなわちチャンネル）が「3」とであるとすると、これを「1」増加させることで「4」になる。Nレジスタの値を「1」増加させる処理を行なった後、ステップS78に進み、Nレジスタの値に応じたチャンネルの選択を行なう。すなわち、Nレジスタの値をチャンネル選択部6に供給する。これにより受信部3にてNレジスタの値に応じたチャンネルの設定が行なわれる。この設定が行なわれた後、ステップS80で受信信号レベルの取り込みを行なう。すなわち、受信信号レベル検出部24の出力を取り込む。

【0041】次いで、ステップS82で受信信号レベルをJSK2レジスタ（受信信号レベル記憶レジスタ1）に記憶する。そして、ステップS84でJSK2レジスタの値がJSK1レジスタの値より小さいか否かの判定を行なう。この判定において、JSK2レジスタの値がJSK1レジスタの値よりも小さいと判断すると、ステップS86に進み、JSK2レジスタの値をJSK1レジスタに記憶する。そして、ステップS88に進み、Nレジスタの値をACKレジスタに記憶する。すなわち、受信信号レベルの小さい方のチャンネルをACKレジスタに記憶する。この処理を行なった後、ステップS90に進む。一方、ステップS84の判定においてJSK2レジスタの値がJSK1レジスタの値よりも大きいと判断すると、そのままステップS90に進む。

【0042】ステップS90に進むと、Nレジスタの値が「9」であるか否かの判定を行なう。この判定において、Nレジスタの値が「9」とであると判断すると、ステップS92に進み、Nレジスタの値から「9」を引く。この処理を行なった後、ステップS94に進む。一方、Nレジスタの値が「9」でないと判断するとそのままステップS94に進む。ここで、この実施例では現在チャンネルからサーチを開始するようにしているので、現在

チャンネルから9個のチャンネルの各々を順次選択することができるようステップS90およびステップS92を設けている。

【0043】ステップS90またはステップS94の処理を終了した後、ステップS94に進み、Lレジスタの値が「8」であるか否かの判定を行なう。この判定において、Lレジスタの値が「8」でないと判断すると、ステップS74に進み、「8」とであると判断するとステップS96に進む。空きチャンネル（または全チャンネルの中で受信信号レベルが最も低いチャンネル）が見つかり、ステップS96に進み、報音処理を行なう。すなわち、空きチャンネルが見つかったことを知らせる為の報音を発生させる制御信号を報音信号発生部18に供給する。これにより、報音発生部18から報音信号Shが出力される。この報音信号Shが増幅部8にて増幅された後、スピーカ9から出力される。この場合、「ピッ」という報音が出力される。報音処理を行なった後、ステップS98で表示処理を行なう。すなわち、空きチャンネルの数値を示す表示データと制御信号を表示制御部20に供給する。これにより、表示部19に例えば「8ch」と表示される。

【0044】表示処理を行なった後、ステップS100に進み、Pレジスタの値を「0」にする。すなわち、Pレジスタをクリアする。次いで、ステップS102でGCKレジスタに記憶された現在チャンネルにて送信状態に移行する。すなわち、リレー5を動作させて送受信切替回路2の切り替えを行ない、アンテナ1を送信部4に接続する。この場合、送信部4にはチャンネル選択部6により現在チャンネルが設定されている。送信状態に移行する処理を行なった後、ステップS104に進み、ACKレジスタに記憶したチャンネル信号（すなわち空きチャンネル）を送信する。すなわち、まず、リレー29を動作させて信号切替回路25の切り替えを行ない、チャンネル信号発生部28を送信部4に接続する。次いで、チャンネル信号発生部28にチャンネル信号を発生させるための制御信号を供給する。これによりチャンネル信号発生部28からチャンネル信号が出力され、送信部4を介してアンテナ1から送信される。

【0045】チャンネル信号の送信を行なった後、ステップS106で受信状態に移行する。すなわち、リレー5を動作させて送受信切替回路2の切り替えを行ない、アンテナ1を受信部3に接続する。この場合、受信部3にはチャンネル選択部6により現在チャンネルが設定されている。受信状態に移行した後、ステップS108でPレジスタの値を「1」加算した後、ステップS110で信号Aがあるか否かの判定、すなわち了解信号検出部21の出力が有るか否かの判定を行なう。この判定において、信号Aがあると判断すると、ステップS112に進み、報音処理を行なう。すなわち、相手側がチャンネル信号を受信したことを知らせる為の報音を発生させる

制御信号を報音信号発生部 18 に供給する。

【0046】これにより、報音発生部 18 から報音信号 Sh が出力される。この報音信号 Sh が増幅部 8 にて増幅された後、スピーカ 9 から出力される。この場合、“ピッ、ピッ”という報音が出力される。報音処理を行なった後、ステップ S 114 に進み、ACK レジスタに記憶した空きチャンネルにチャンネル切り替えを行なう。すなわち、ACK レジスタに記憶した空きチャンネルをチャンネル選択部 6 に供給する。これにより、受信部 3 および送信部 4 が空きチャンネルに設定される。一方、

上記ステップ S 110 の判定において、信号 A が無いと判断すると、ステップ S 116 に進み、P レジスタの値が「5」であるか否かの判定を行なう。この判定において、P レジスタの値が「5」でないと判断すると、ステップ S 104 に進む。これに対して P レジスタの値が「5」であると判断すると処理を抜ける。空きチャンネルサーチ処理によって空きチャンネルが見つかり、ユーザはノーマルモードに設定して交信を開始する。

【0047】第 1 実施例の効果をまとめると、次のようになる。空きチャンネルサーチモードが設定されると、受信状態から送信状態に移行し、チャンネル切替信号の送信を行なう。そして、その後から空きチャンネルのサーチを開始する。空きチャンネルのサーチは、現在のチャンネルにおける受信信号レベル検出器 24 の出力を一時的に記憶した後、チャンネルの切り替えを行ない、切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器 24 の出力を読み込む。そして、この切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器 24 の出力値と、記憶した出力値との大小関係を判定し、切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器 24 の出力値が記憶した出力値よりも小さいと判断すると、この出力値を記憶した出力値に代って記憶する。これに対して、切り替えたチャンネルにおける受信信号レベル検出器 24 の出力値が記憶した出力値よりも大きいと判断すると、出力値の更新を行わず、次のチャンネルに切り替えて同様の処理を行なう。

【0048】このようにして全てのチャンネルにおける受信信号レベルの比較を行なった後、最終的に記憶値として残った出力値に対応するチャンネルを空きチャンネルとする。空きチャンネルが見つかり、例えば“ピッ”という報音が発生すると共に空きチャンネルが見つかったことを知らせる表示を行ない、ユーザに空きチャンネルを見つけたことを知らせる。その後、元のチャンネルに戻り、このチャンネルにおいて送信状態にし、見つけた空きチャンネルに応じたチャンネル信号の送信を行なう。この送信を行なった後、受信状態に移行して信号 A の有無を判定する。すなわち、相手側よりチャンネル信号を受け取ったことを知らせる了解信号の送信が行なわれたか否かの判定を行なう。この判定において信号 A が有ると判断すると、例えば“ピッ、ピッ”という報

音が発生する処理を行なった後、空きチャンネルへチャンネルの切り替えを行なう。一方、受信状態で信号 B を受信すると、相手側よりチャンネル切替信号が送信されたとして受信状態を維持する。すなわち、送信操作を無効にする（送信キー K 2 を押しても送信状態にならない）。そして、受信状態で信号 C を受信すると、相手側よりチャンネル信号が送信されたとして了解信号の送信を行なう。その後、受信状態に戻り、現在のチャンネルから空きチャンネルにチャンネルの切り替えを行なう。

【0049】したがって、前回の交信の最後に使用したチャンネルから空きチャンネルのサーチが行なわれ、このチャンネルが空いていればそのまますぐに交信可能になるので、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化が図れる。また、常に、あるチャンネルを保持することから、相手への呼び出しに対して応答がなかった場合でもそのチャンネルで相手を呼び出せることから、従来のように再度サーチ動作を行なうことがなく、このようなことから空きチャンネルのサーチに要する時間を短縮することができる。また、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化によって、快適な通信が可能になる。また、チャンネル切替信号を受信した時からチャンネル信号を受信するまで現在のチャンネルで待機するので、確実にチャンネル信号を受信することができる。また、チャンネル信号を受信した時にこの信号を受け取ったことを知らせる受信確認信号の送信を行なうので、相手側はこの受信確認信号を受信しない限り空きチャンネルにチャンネルの切り替えを行なわないので、空きチャンネル移行に伴う交信不能状態を回避することができる。

#### 【0050】(II) 第 2 実施例

図 9 は本発明に係る送受信装置の第 2 実施例の回路構成を示すブロック図である。なお、この実施例の送受信装置はチャンネルが 9 波に規制された携帯用特定小電力型無線機（以下トランシーバと称す）に適用したものである。また、この図において前述した図 1 と共通する部分には同一の符号を付けてその説明を省略する。

#### A. トランシーバの構成

##### (a) 回路構成

図 9 において、33 はキー入力部であり、モードキー K 1、送信キー K 2 およびチャンネル選択キー K 3、K 4 等の各種キーより構成され、その出力が後述する制御部 35 に取り込まれる。モードキー K 1 はノーマルモード、空きチャンネル表示モードまたは時刻表示モードの設定に使用され、このモードキー K 1 を押す毎にノーマルモードと空きチャンネル表示モードと時刻表示モードとが交互に設定される。この場合、空きチャンネル表示モードが設定されると、全てのチャンネルをサーチして各チャンネルにおける混雑度をグラフ表示する処理が行なわれる。また、時刻表示モードが設定されると、現在時刻を表示する処理が行なわれる。送信キー K 2 およびチャンネル選択キー K 3、K 4 は上述した第一実施例と

同様であるの省略する。34はRAM等のメモリであり、複数のデータを記憶すると共に各種レジスタが設定される。このメモリ34は後述するGCKレジスタの値を保持しておく為に常時バックアップされる。

【0051】(b)メモリ34のエリアマップ

図10はメモリ34の内容の一部を示す図であり、以下に示す各種レジスタおよびデータ記憶領域が設定される。

表示レジスタ34a：表示を行なうデータを記憶する為のレジスタ

時刻レジスタ34b：計時を行なう為のレジスタ

GCK：現在選択されているチャンネルの記憶に使用されるレジスタ

10秒タイマレジスタ34c：10秒の計測に使用されるタイマ

ストップウォッチレジスタ34d：各チャンネルにおける受信信号の受信時間の計測に使用されるタイマ

【0052】M：モードの切り替えに使用されるレジスタであり、2ビットで構成され、モードキーK1が押される毎に反転する。

M=00：ノーマルモード

M=01：空きチャンネル表示モード

M=10：時刻表示モード

N：各チャンネルにおける受信信号の受信回数の記憶に使用されるレジスタ

P：各チャンネルにおける受信信号の受信回数および受信時間を記憶する領域の指定に使用されるレジスタ

DA0～DA8：各チャンネルにおける受信信号の受信時間を記憶する。

DB0～DB8：各チャンネルにおける受信信号の受信回数を記憶する。

DC0～DC8：各チャンネルにおける受信信号と受信時間とを乗算して得られた値を記憶する。

【0053】図9に戻り、上述した制御部35は図示せぬCPUと、このCPUを制御する為のプログラムが書き込まれたROMと、CPUの動作において使用されるRAMとを有して構成されている。ここで、制御部35の制御内容について列記する。

(c) 制御部35の制御内容

(イ) 制御部35は、その出力端子Aからリレー5を駆動するための駆動信号を出力する。この場合、制御部35はキー入力部33の送信キーK2がオフからオンになると、この駆動信号をリレー5に供給して送受信切替回路2の切り替えを行ない、その共通接点cを固定接点b側に投入させる。

(ロ) 出力端Bからチャンネル選択を行なうためのチャンネル信号を出力する。制御部35はキー入力部33のチャンネルキーK3またはK4が操作されると、この操作に基づくチャンネル信号をチャンネル選択部6に供給し、受信部3と送信部4のチャンネル選択を行なう。こ

の場合、上述の如くチャンネルキーK3の操作により周波数が高い方のチャンネル選択を行ない、また、チャンネルキーK4の操作により周波数が低い方のチャンネル選択を行なう。また、チャンネルキーK3またはK4が操作される毎に選択したチャンネルをGCKレジスタに記憶する。

【0054】(ハ) キー入力部33のモードキーK1が空きチャンネル表示モードに設定されると、送信操作を無効にして受信状態を続ける。そして、全てのチャンネルの各々を所定時間毎に順次切り替え、各時間において、入力端Cを介して受信信号レベル検出部24の出力を取り込み、受信信号の受信回数と受信時間（離散している場合は合計受信時間）を計測して記憶し、さらに受信回数と受信時間との乗算を行ない、その結果を混雑度として記憶する。全てのチャンネルにおける受信信号の受信回数と受信時間の計測を終了すると、計測終了の報知を行ない、次いで混雑度をグラフ表示する。この場合、混雑度は相対的な値として図11に示すように表示される。

【0055】以上の構成において、図12～図14に示すフローチャートを参照しながら動作について説明する。

B. トランシーバの動作

(a) ゼネラルフロー

図12はこの実施例の送受信装置の動作を示すゼネラルフローである。この処理では、ステップS130～ステップS136でノーマルモードにおける送受信の処理を行なう。すなわち、ステップS130でノーマルモードであるか否かの判定、すなわちMレジスタの値が「00」か否かの判定を行なう。この判定においてノーマルモードであると判断するとステップS132に進み、送信キーK2が押されたか否かの判定を行なう。この判定において送信キーK2が押されていないと判断するとステップS134に進み受信処理を行なう。

【0056】受信処理では、GCKレジスタ（現在チャンネル記憶レジスタ）に記憶されているチャンネルデータを読み出してチャンネル選択部6に供給する。これにより、当該チャンネルデータに応じたチャンネルが受信部3に設定され、そのチャンネルで受信状態に移行する。受信状態に移行すると、受信信号レベル検出部24の出力を入力端Cを介して取り込み、この出力に応じた表示データを制御信号と共に表示制御部20に供給する。これにより表示部19に受信信号レベルの表示が行なわれる。なお、チャンネルデータは受信部3に設定されると共に送信部4にも設定される。一方、上記ステップS132の判定において、送信キーK2が押されたと判断すると、ステップS136に進み、送信処理を行なう。すなわち、リレー5を動作させて送受信切替回路2の切り替えを行ない、アンテナ1を送信部4に接続する。この接続が行なわれた後、マイク10に入力された

音声がマイク増幅部 11、音声信号処理部 12、送信部 4 を介してアンテナ 1 から送信される。

【0057】上記ステップ S130 の判定において、ノーマルモードでないと判断すると、ステップ S138 に進み、空きチャンネル表示モードであるか否かの判定、すなわち M レジスタの値が「01」か否かの判定を行なう。この判定において、空きチャンネル表示モードであると判断すると、ステップ S140 に進み、空きチャンネル表示処理を行なう。この空きチャンネル表示処理の詳細については後述する。この空きチャンネル表示処理を終了した後、ステップ S130 に進む。上記ステップ S138 の判定において、空きチャンネル表示モードでないと判断すると、ステップ S142 に進み、時刻表示モードであるか否かの判定、すなわち M レジスタの値が「10」か否かの判定を行なう。この判定において時刻表示モードであると判断すると、ステップ S144 に進み、時刻表示処理を行なう。すなわち、現在時刻を示す表示データを制御信号と共に表示制御部 20 に供給する。これによって、表示部 19 に現在時刻がアナログまたはデジタル表示される。上記ステップ S142 の判定において、時刻表示モードでないと判断すると、何も処理をせずステップ S130 に進む。

#### 【0058】(b) 空きチャンネル表示処理

図 13 および図 14 は空きチャンネル表示処理を示すフローチャートである。この空きチャンネル表示処理は、ステップ S150 およびステップ S152 で受信状態への移行と初期設定を行ない、ステップ S154 ～ステップ S180 で各チャンネルにおける混信度を求める処理を行ない、ステップ S182 で各チャンネルにおける混信度をグラフ表示する処理を行なう。すなわち、ステップ S138 の判定において、空きチャンネル表示モードが設定されたと判断すると、ステップ S150 で受信状態に移行する。この場合、GCK レジスタに記憶されたチャンネルにおいて受信状態になる。受信状態に移行させた後、ステップ S152 で N レジスタ、P レジスタおよびデータ記憶領域の初期化を行なう。これらの初期化を行なった後、ステップ S154 に進み、10 秒タイマをクリアしてスタートさせる。

【0059】10 秒タイマをスタートさせた後、ステップ S156 で受信信号が有るか否かの判定、すなわち、受信信号レベル検出部 24 の出力が有るか否かの判定を行なう。この判定において受信信号が有ると判断すると、ステップ S158 に進み、ストップウォッチをスタートさせる。すなわち、受信信号が連続して得られる時間の計測を開始する。これに対して、受信信号が無いと判断すると、ステップ S158 に進み、10 秒に達したか否かの判定を行なう。この判定において、10 秒に達していないと判断すると、ステップ S156 に戻る。ステップ S160 でストップウォッチをスタートさせた後、ステップ S162 に進むと、N レジスタの値を「1」増加

させる。

【0060】次いで、ステップ S164 で受信信号が無いかなどの判定、すなわち、受信信号レベル検出部 24 の出力が無いかなどの判定を行なう。この判定において、受信信号が無いと判断するとステップ S166 でストップウォッチをストップさせる。これに対して、受信信号が有ると判断するとステップ S168 に進み、10 秒に達したか否かの判定を行なう。この判定において、10 秒に達していないと判断するとステップ S164 に戻り、10 秒に達したと判断するとステップ S170 に進む。ステップ S156 ～ステップ S168 の処理により 10 秒間における受信信号の受信回数と受信時間（離散している場合は合計受信時間）が求まる。この場合、N レジスタの値が受信回数に相当し、ストップウォッチの計測値が受信時間に相当する。

【0061】10 秒に達してステップ S170 に進むと、ストップウォッチの計測値と N レジスタの値との乗算が行なわれる。これにより得られた値が混信度に相当する。ストップウォッチの計測値と N レジスタの値との乗算を行なった後、ステップ S172 でデータの記憶を行なう。すなわち、P レジスタの値で示されるデータ領域にストップウォッチの計測値と、N レジスタの値と、これらの乗算した結果とが記憶される。例えば、最初に選択されたチャンネルでは、P レジスタの値が「0」で指定される DA<sub>0</sub>、DB<sub>0</sub>、DC<sub>0</sub> にストップウォッチの計測値と、N レジスタの値と、これらの乗算した結果とを記憶する。データの記憶を行なった後、ステップ S174 に進み、サーチする最後のチャンネルか否かの判定を行なう。この判定においてサーチする最後のチャンネルでないと判断するとステップ S176 に進み、ストップウォッチをクリアする。次いで、ステップ S178 で P レジスタの値を「1」増加させる。この処理を行なった後、ステップ S180 でチャンネルの切り替えを行なう。すなわち、次のチャンネルを選択する。

【0062】次のチャンネルを選択した後、ステップ S154 に戻り、上記同様の処理を行なう。すなわち、次のチャンネルでの 10 秒間における受信信号の受信回数と受信時間を求めると共にこれらを乗算した値を求める。そして、これらの値を P レジスタの値が「1」で指定される DA<sub>1</sub>、DB<sub>1</sub> および DC<sub>1</sub> に記憶する。以後、最後のチャンネルまで順次同様の処理を繰り返す。そして、最後のチャンネルにおける処理が終了するとステップ S182 に進み、表示処理を行なう。すなわち、DC<sub>0</sub> ～ DC<sub>8</sub> に記憶した各値を読み出し、これらの相対値（一番大きな値を 100 とした相対値）を各チャンネルに対応させてグラフ表示（図 11 参照）する。図 11 に示す例では 5 チャンネルが空きチャンネルであることが分かる。これによって、ユーザは 5 チャンネルを選択し、交信を開始する。

【0063】第 2 実施例の効果をまとめると、次のよう

になる。空きチャンネル表示モードが設定されると、全チャンネルの各々が 10 秒毎に順次切り替えられ、各 10 秒間において受信信号の受信回数と受信時間（離散している場合は合計受信時間）が計測され、記憶される。そして、全てのチャンネルにおける受信信号の受信回数と受信時間の計測が終了すると、これらの記憶結果がグラフ表示される。したがって、空きチャンネルを一目で確認できることから、空きチャンネルへの移行を短時間に行なうことができる。

【0064】なお、本発明は上記各実施例に限らず、本発明の目的の範囲内で各種の実施態様が可能である。具体的には、次のようにしても良い。

(a) チャンネル数が 9 波に規制された特定小電力型の送受信装置に適用したが、その他、パーソナル無線、アマチュア無線、業務無線、パーソナルハンディホン等の無線により通信を行なう全ての送受信装置に適用することができる。

(b) チャンネル数が数十から数百ある送受信装置に対しては、所定の範囲だけ指定できるようにすると良い。すなわち、サーチするチャンネル数を指定するサーチチャンネル指定手段を設けると良い。このようにすることで、サーチ時間を短縮することができる。

(c) 特に第 1 実施例では、空きチャンネルのサーチ終了時や了解信号の受信時に報音（例えば”ピッ”）を発生するようにしたが、このような報音の他に音声合成により例えば”サーチが終了しました”、”了解信号を受信しました”という音声が発生させるようにしても良い。このようにすることで、サーチの終了や了解信号の受信をさらに的確に認識することができる。

(d) トランシーバ単体であったが、腕時計等時計機能を有するもの適用しても良い。

#### 【0065】

【発明の効果】本発明によれば、以下に示す効果が得られる。

(1) 空きチャンネルサーチを開始する際に、空きチャンネルサーチを開始することを知らせるチャンネル切替信号を送信した後、前回交信の最後に使用したチャンネルからサーチを開始し、指定された数のチャンネルの中から受信信号レベルが最も低いチャンネルを見つけた時に現在のチャンネルにてチャンネル信号の送信を行ない、その後、相手から送信された受信確認信号を受信すると、見つけ出したチャンネルにチャンネルの切り替えを行なうと共にそのチャンネルを次回の空きチャンネルサーチまで保持するようにしたので、前回の交信の最後に使用したチャンネルが空いていればそのまますぐに交信可能になるので、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化が図れる。

【0066】(2) また、常に、あるチャンネルを保持することから、相手への呼び出しに対して応答がなかった場合でもそのチャンネルで相手呼び出せるので、従

来のように再度サーチ動作を行なうことがなく、このようなことから空きチャンネルのサーチに要する時間を短縮することができる。

(3) 空きチャンネルのサーチ時間の短縮化によって、快適な通信が可能になる。

(4) チャンネル切替信号を受信すると、その時から次にチャンネル信号を受信するまで現在のチャンネルで待機し、また、チャンネル信号を受信すると、この信号を受け取ったことを知らせる受信確認信号の送信を行なった後に受信したチャンネル信号に対応するチャンネルにチャンネルの切り替えを行なうようにしたので、確実にチャンネル信号を受信することができる。

【0067】(5) 受信確認信号を送信することから、相手側はこの受信確認信号を受信しない限り空きチャンネルにチャンネルの切り替えを行なわないので、空きチャンネル移行に伴う交信不能状態を回避することができる。

(6) 空きチャンネルをサーチする設定が行なわれると、全チャンネルあるいは指定された数のチャンネルを所定時間毎に順次切り替え、各時間において受信信号の受信回数と受信時間（離散している場合は合計受信時間）を計測して記憶し、全チャンネルあるいは指定された数のチャンネルの計測を終了すると、記憶した結果をグラフ等により表示するようにしたので、空きチャンネルを一目で確認することができることから、空きチャンネルのサーチ時間の短縮化が図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る送受信装置の第 1 実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図 2】第 1 実施例の送受信装置のメモリの内容を示す図である。

【図 3】第 1 実施例の送受信装置の空きチャンネルサーチ動作のタイムチャートである。

【図 4】第 1 実施例の送受信装置の動作を示すゼネラルフローである。

【図 5】第 1 実施例の送受信装置の受信処理を示すフローチャートである。

【図 6】第 1 実施例の送受信装置の空きチャンネルサーチ処理を示すフローチャートである。

【図 7】第 1 実施例の送受信装置の空きチャンネルサーチ処理を示すフローチャートである。

【図 8】第 1 実施例の送受信装置の空きチャンネルサーチ処理を示すフローチャートである。

【図 9】本発明に係る送受信装置の第 2 実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図 10】第 2 実施例の送受信装置のメモリの内容を示す図である。

【図 11】第 2 実施例の送受信装置のグラフ表示の一例を示す図である。

【図 12】第 2 実施例の送受信装置の動作を示すゼネラ

ルフローである。

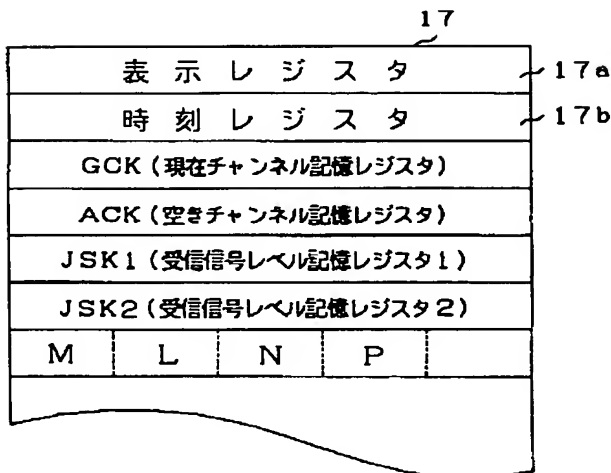
【図 1 3】第 2 実施例の送受信装置の空きチャンネル表示処理を示すフローチャートである。

【図 1 4】第 2 実施例の送受信装置の空きチャンネル表示処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

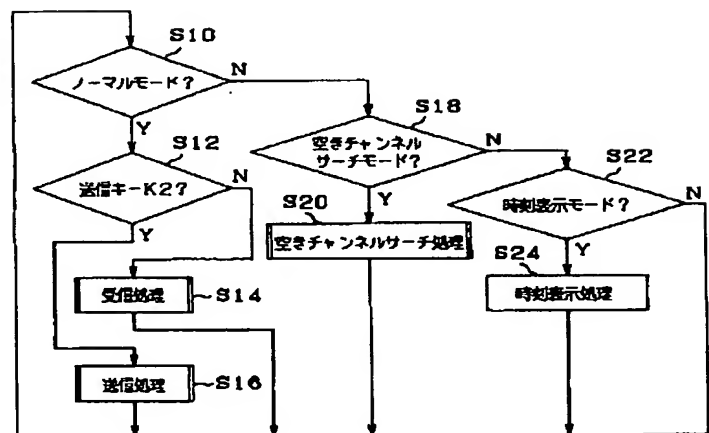
- 2 送受信切替回路
- 3 受信部
- 4 送信部
- 5 リレー
- 6 チャンネル選択部
- 8 増幅部
- 9 スピーカ
- 1 3、3 3 キー入力部
- 1 4、3 5 制御部

【図 2】



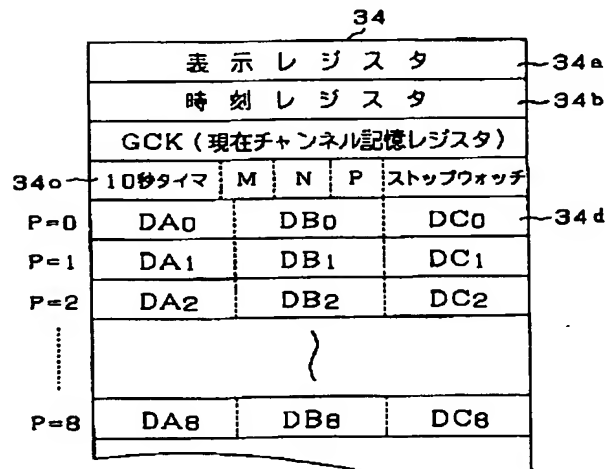
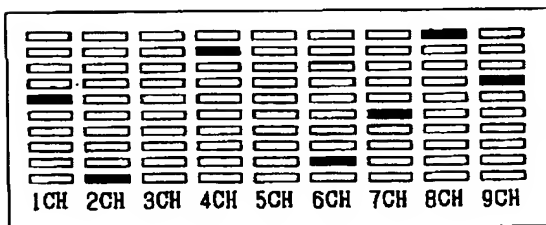
- 1 5 発振部
- 1 6 分周部
- 1 7、3 4 メモリ
- 1 8 報音信号発生部
- 1 9 表示部
- 2 0 表示制御部
- 2 1 了解信号検出部
- 2 2 チャンネル切替信号検出部
- 2 3 チャンネル信号検出部
- 10 2 4 受信信号レベル検出部
- 2 5 信号切替回路
- 2 6 了解信号発生部
- 2 7 チャンネル切替信号発生部
- 2 8 チャンネル信号発生部
- 2 9 リレー

【図 4】



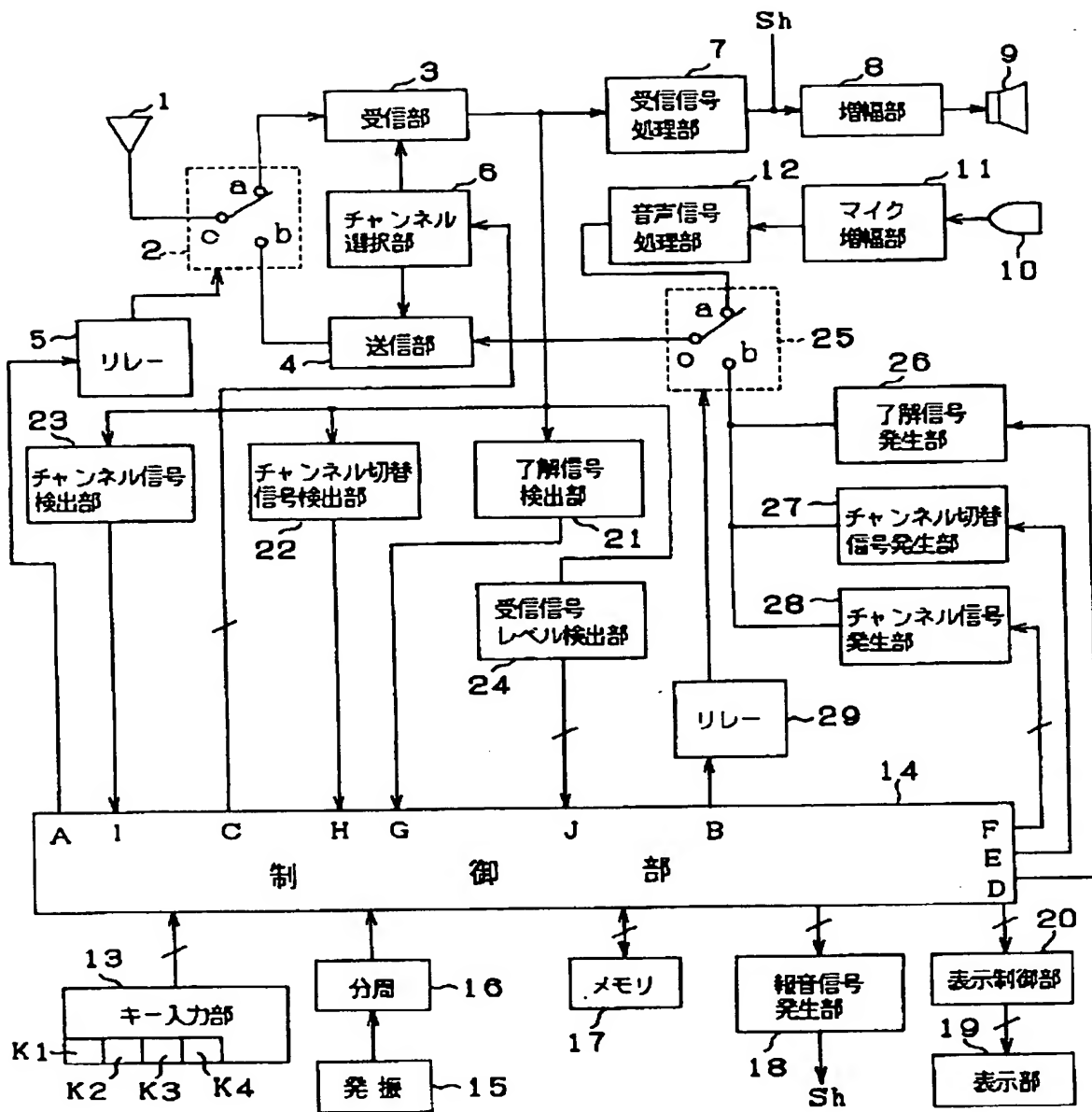
【図 1 0】

【図 1 1】

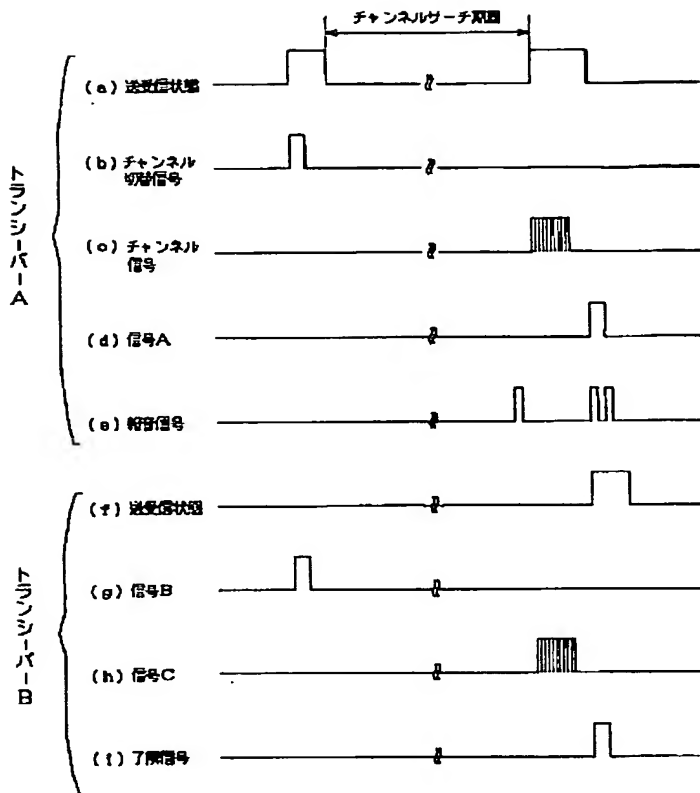




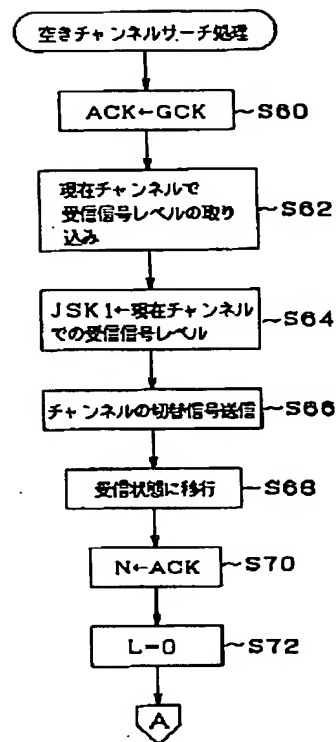
【図 1】



【図 3】

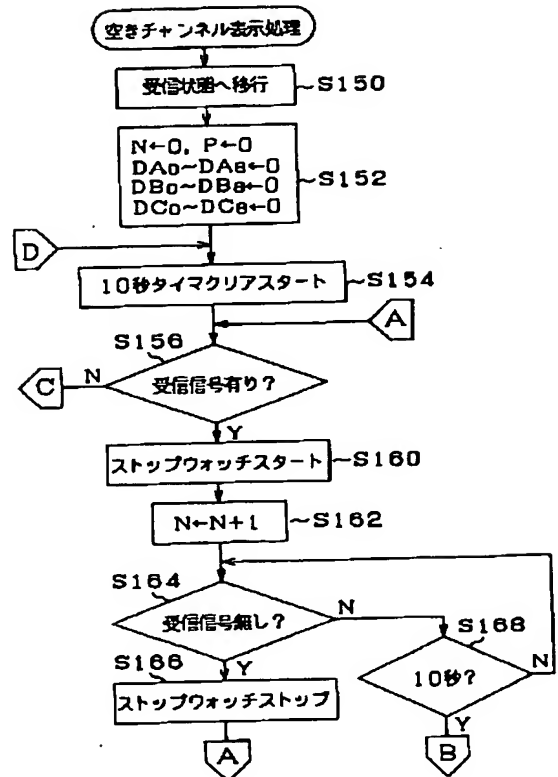
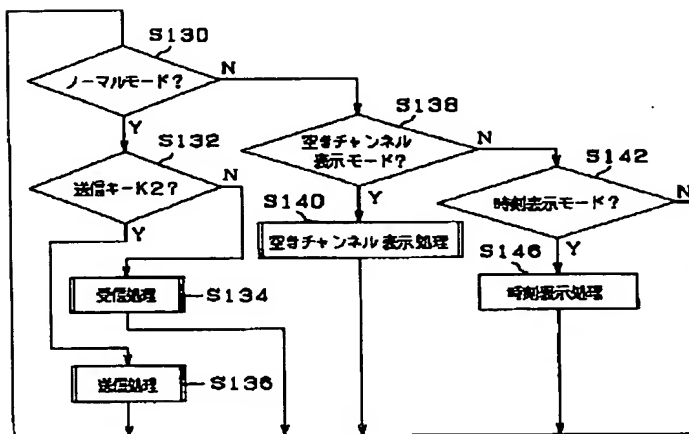


【図 6】

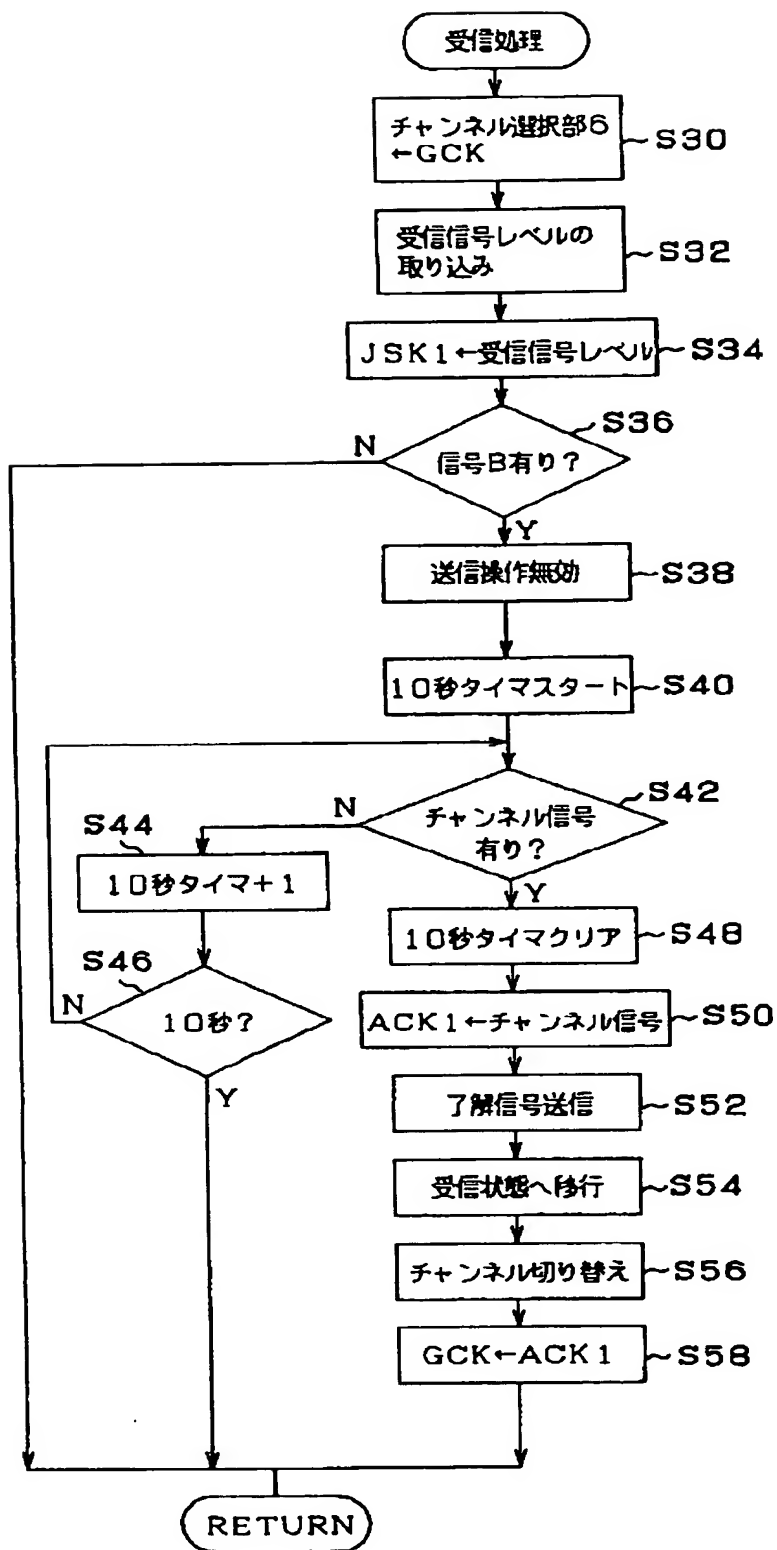


【図 13】

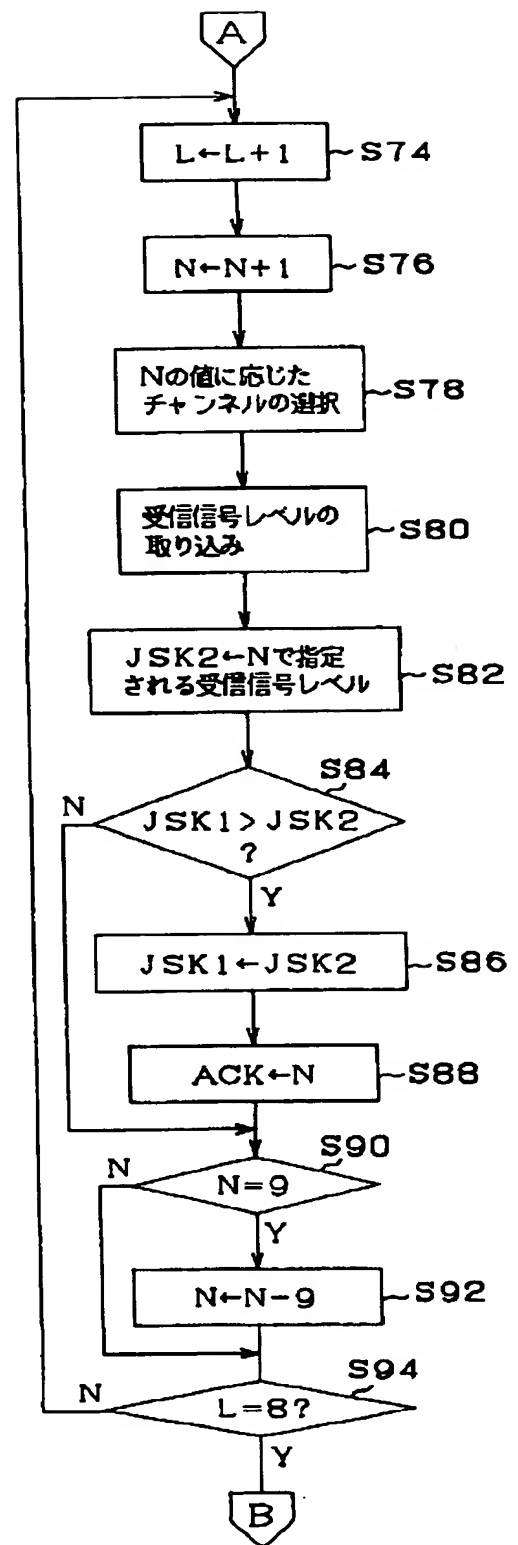
【図 12】



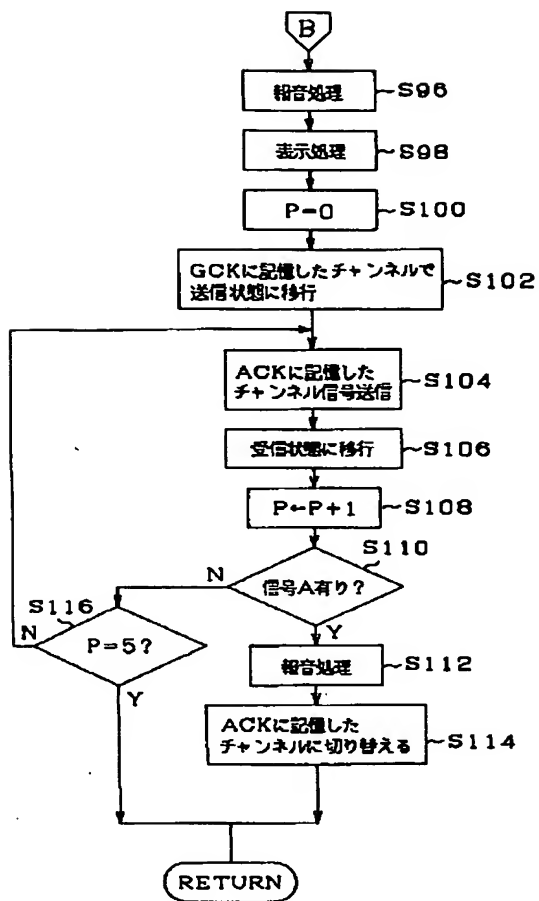
【図 5】



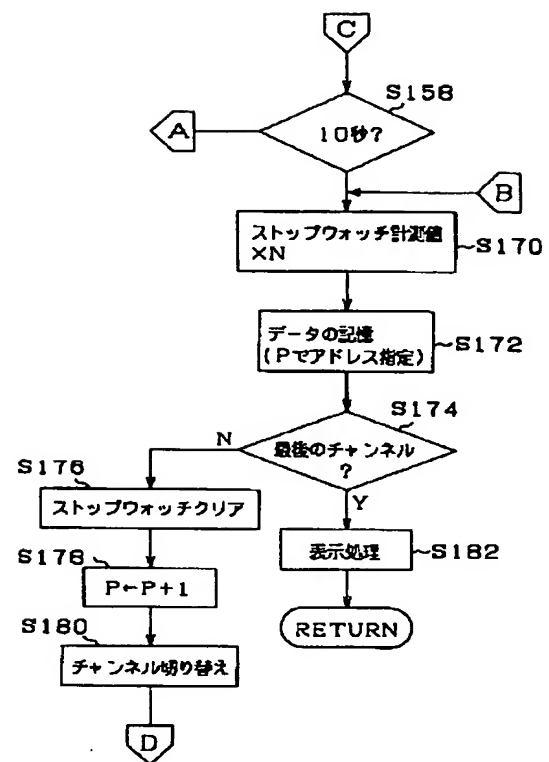
【図 7】



【図 8】



【図 14】



【図 9】

